



03500.6

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Unassigned
ICHIRO KATAOKA, ET AL.)	
	:	Group Art Unit: 1753
Application No.: 10/822,716)	
	:	Confirmation No.: 2994
Filed: April 13, 2004)	
	:	
For: SOLAR CELL MODULE AND)	
SOLAR CELL MODULE ARRAY	:	August 24, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a
certified copy of the following foreign application:

Japan 2003-112284, filed April 17, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by
telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address
given below.

Respectfully submitted,

Attorney for Applicants
Damond E Vadnais
Registration No. 52,310

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200

03500/18070

Appln. No.: 10/822,716 US

Filed: Apr 13, 2004

Applicant: Ichiro Kataoka, et al

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 4月17日
Date of Application:

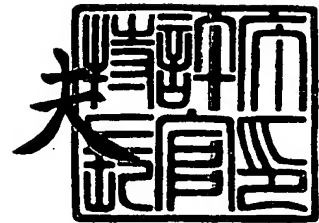
出願番号 特願2003-112284
Application Number:
[JP 2003-112284]
ST. 10/C]:

願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2004年 5月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特2004-3038239

【書類名】 特許願

【整理番号】 254216

【提出日】 平成15年 4月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/00

【発明の名称】 太陽電池モジュール

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 片岡 一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 松下 正明

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 糸山 誠紀

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 牧田 英久

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 向井 隆昭

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096828

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 敬介

【電話番号】 03-3501-2138

【選任した代理人】

【識別番号】 100110870

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 芳広

【電話番号】 03-3501-2138

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004938

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0101029

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 太陽電池モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 太陽電池素子の光入射面側に表面部材を有する太陽電池モジュールにおいて、前記表面部材がフッ化物重合体フィルムから成り、前記フッ化物重合体フィルムの光入射面が放電処理されていることを特徴とする太陽電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は太陽電池モジュールに関し、特に、光入射面をフッ化物重合体フィルムで被覆してなる太陽電池モジュールに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

太陽電池には様々な形態がある。代表的なものとしては、結晶シリコン太陽電池、多結晶シリコン太陽電池、薄膜結晶太陽電池、微結晶シリコン太陽電池、アモルファスシリコン太陽電池、銅インジウムセレン化物太陽電池、化合物半導体太陽電池などがある。この中で、薄膜結晶シリコン太陽電池、微結晶シリコン太陽電池、アモルファスシリコン太陽電池、銅インジウムセレン化物太陽電池などの薄膜系太陽電池は比較的低コストで大面積化が可能であり、また、使用原料が少ないという利点を有するために、最近では各方面で活発に研究開発が進められている。

【0 0 0 3】

これら薄膜系太陽電池は、ガラス、セラミック、ステンレス、樹脂フィルムなどの基板上に形成されるが、ステンレスあるいは樹脂フィルムを基板として用いた場合は、軽量でかつ耐衝撃性、フレキシブル性に富んだ太陽電池モジュールとすることができる。ただ、ガラス基板上に半導体光活性層を堆積して、ガラス基板側を光入射面とする場合と異なり、光入射側表面を透明な被覆材で覆い、太陽電池を保護する必要がある。そこで、従来から表面部材としてフッ素樹脂フィル

ム等の透明なフッ化物重合体フィルム、その内側の封止材として種々の熱可塑性透明有機樹脂を用いることによって、薄膜系太陽電池の特徴を生かした軽くてフレキシブル性のある太陽電池モジュールが提案されてきた。これらの材料が用いられてきた理由としては、1) フッ化物重合体は耐候性・撥水性に富んでおり、樹脂の劣化による黄変・白濁あるいは表面の汚れによる光透過率の減少に起因する太陽電池モジュールの出力の低下を少なくすることができる、2) 熱可塑性透明樹脂は安価であり内部の光起電力素子を保護するための封止材として大量に用いることができる、といったことが挙げられる。また、太陽電池素子上には一般に発電した電力を効率よく取り出すための種々の集電電極や、素子同士を直列化あるいは並列化するための金属部材が設けられており、熱可塑性透明有機樹脂はこのような電極や金属部材などの実装部材をも封止することにより素子表面上の凹凸を埋めて被覆材表面を平滑にするという効果も持っている。

【0 0 0 4】

しかしながら、フッ化物重合体フィルムで表面を被覆した従来の太陽電池モジュールの表面は、予想に反して汚れやすいことが明らかとなってきた。理由としては、1) 撥水性が強いために雨で表面が濡れにくく、一度付着した汚れが雨で洗い流されにくい、2) 雨が水滴状となって表面に残り、このまま乾燥すると雨水中に含まれていた砂埃などの汚れが濃縮されてモジュール表面に斑点状の汚れとなって残る、といったことが考えられる。

【0 0 0 5】

このような問題に対して、特許文献1、特許文献2などで開示されているように、従来から表面に酸化チタンなどの光触媒層を設けたフィルムを太陽電池モジュールの表面部材として用いて汚れを光触媒作用により分解し、さらに表面を超親水化することにより汚れを雨で簡単に洗い流して汚れによる出力の低下を抑制する試みがなされている。しかしながら、この場合、光触媒層が基材であるフィルムを分解してしまう、光触媒層がフィルムから剥がれてしまう、光触媒層を設けるのが高コストなどの理由で採用することは困難であった。

【0 0 0 6】

また、特許文献3、特許文献4で開示されているように、太陽電池モジュール

表面にオルガノシリケートを含む膜を設けたり、シリコンオイルを主成分として含む汚れ防止剤を塗布したりして耐汚染性を向上させることが提案されているが、これをフッ化物重合体フィルムに適用する場合、防汚膜あるいは防汚剤のフィルムへの密着力が弱く十分な耐久性が得られない、防汚処理にコストがかかるなどの理由で実現が困難であった。

【0 0 0 7】

さらに、特許文献 5、特許文献 6 では、光入射面の表面粗さを規定することにより、汚れが溜まり難い太陽電池用カバーガラスが提案されているが、このような表面凹凸テクスチャをフッ化物重合体フィルムに設けても効果を得ることはできない。

【0 0 0 8】

【特許文献 1】

特開平 9 - 8 3 0 0 5 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 3 1 5 0 9 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 1 7 7 1 3 0 号公報

【特許文献 4】

特開 2 0 0 2 - 2 7 0 8 6 6 号公報

【特許文献 5】

特開平 1 1 - 2 9 8 0 3 0 号公報

【特許文献 6】

特開 2 0 0 1 - 3 5 8 3 4 6 号公報

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、これらの事情に鑑みてなされたものであり、長期間屋外に設置しても汚れ難く、その結果、汚れによる入射光の減少を原因とする出力低下を抑制することができる太陽電池モジュールを低コストで提供することを目的とする。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

本発明者は上記課題を解決するために鋭意研究開発を重ねた結果、次のような方法が最良であることを見いだした。

【0 0 1 1】

即ち、本発明の太陽電池モジュールは、太陽電池素子の光入射面側に表面部材を有する太陽電池モジュールにおいて、前記表面部材がフッ化物重合体フィルムから成り、前記フッ化物重合体フィルムの光入射面が放電処理されていることを特徴とする。

【0 0 1 2】

本発明によれば、長期間屋外に設置しても汚れ難く、その結果、汚れによる入射光の減少を原因とする出力低下を抑制することができる太陽電池モジュールを低コストで提供することが可能となる。

【0 0 1 3】

本発明においては、前記放電処理が少なくとも不活性ガスと炭酸ガスとを含む混合ガス中での放電処理であることによって、汚れ防止効果を長期間にわたって持続させることができる。

【0 0 1 4】

また、前記表面部材が光入射面に凹凸テクスチャを有することによって、一層汚れを抑制することができる。

【0 0 1 5】

さらに、前記凹凸テクスチャの算術平均高さ R_a が $0.5 \sim 3 \mu m$ 、最大高さ R_z が $5 \sim 20 \mu m$ であることによって、防汚性と防眩性を両立することができる。

【0 0 1 6】

また、前記表面部材の光入射面の水の表面接触角が $75 \sim 95^\circ$ であることによって、フィルムの機械的強度を落とすことなく防汚性を発現させることができる。

【0 0 1 7】

また、前記フッ化物重合体がエチレン-テトラフルオロエチレン系共重合体で

あることによって、放電処理によって大きな防汚効果を得ることができる。

【0 0 1 8】

また、前記太陽電池モジュールを傾斜角 20° 以下で設置した太陽電池モジュールアレイによって、従来は汚れによって著しく出力が低下していた設置角 20° 以下で設置された太陽電池モジュールアレイの汚れによる出力低下を大幅に改善することが可能となる。

【0 0 1 9】

【発明の実施の形態】

図 1 に本発明の太陽電池モジュールの概略構成図を示す。図 1 に於いて、1 は太陽電池素子、2 は太陽電池素子 1 の受光面側に配されるフッ化物重合体フィルムからなる表面部材、3 は太陽電池素子 1 の非受光面側に配される裏面部材、4 は表面部材 2、裏面部材 3 の内側に配される封止材、5 はバスバー電極、6 は集電電極である。外部からの光は、最表面の表面部材 2 から入射し、太陽電池素子 1 に到達し、生じた起電力は出力端子（不図示）より外部に取り出される。

【0 0 2 0】

本発明における表面部材 2 としてのフッ化物重合体フィルムはフッ素原子をその構成要素とする重合体をフィルム状に成型したものであれば特に限定されるものではないが、フッ化物重合体としては例えば、ポリフッ化ビニリデン（P V D F）、ポリフッ化ビニル（P V F）、エチレン－テトラフルオロエチレン系共重合体（E T F E）、ポリクロロトリフルオロエチレン（P C T F E）、クロロトリフルオロエチレン－エチレン系共重合体（E C T F E）、パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）－テトラフルオロエチレン系共重合体（P F A）、ヘキサフルオロプロピレン－テトラフルオロエチレン系共重合体（F E P）、テトラフルオロエチレン－ヘキサフルオロプロピレン－フッ化ビニリデン系共重合体、あるいはこれらのうち 2 種以上を混合したものなどがある。このうち、E T F E は耐候性及び機械的強度の両立と透明性の観点より太陽電池モジュールの表面部材としての適正に優れていることから好んで用いられる。また、E T F E は放電処理によってフィルム表面に反応物を生成しやすいことも選択される理由のひとつである。

【0021】

本発明で用いられる E T F E などの共重合体には、他の共重合単量体を共重合させたものも含まれる。他の共重合単量体としては、他のフルオロオレフィン、他のオレフィン、ビニル系モノマーなどが挙げられる。

【0022】

本発明においては、表面部材 2 の光入射面を放電処理する。放電処理の方法としては、例えば、コロナ放電処理、プラズマ放電処理、グロー放電処理などを用いることができる。いずれも、ガス雰囲気中にフィルムの処理面を曝し、電極間に高周波電圧を印加することにより生ずるコロナ放電、プラズマ放電、グロー放電によって処理を行う。

【0023】

放電処理に用いる雰囲気ガスとしては、酸素、窒素、炭酸ガス、アセトンガスなど C=O 結合を有する反応性化合物ガス、ヘリウムガス・ネオンガス・アルゴンガス・クリプトンガス・キセノンガス・ラドンガスなどの不活性ガス、エチレンガス・プロピレンガスなど二重結合を有する重合性不飽和化合物ガスなどから 2 種以上を選択するのが好ましい。特に、不活性ガスと炭酸ガスを少なくとも含む混合ガスであることによって、フィルム表面に生成する反応物の耐久性が向上して、屋外暴露でも処理の効果が長期間にわたり持続するのでより好ましい。

【0024】

また、表面部材 2 表面の水の接触角が $75 \sim 95^\circ$ となるように放電処理するのが望ましい。接触角が 95° を超えると処理の効果が十分に現れない可能性がある。接触角が 75° 未満であると処理層が厚くなりすぎ、フィルムの機械的強度低下などの問題が発生する可能性がある。

【0025】

表面部材 2 の光入射面には凹凸テクスチャを設けるのが好適である。凹凸テクスチャは放電処理の前に設けておくのがよい。凹凸テクスチャを設けるためには、例えば、1) 溶融したフッ化物重合体をスリットより押し出してフィルムに成型する際に、押し出し後、表面に不規則な凹凸模様が形成されている冷却ロールを押し付けて、フィルム表面に凹凸テクスチャを転写する方法、2) サンドブラ

スト法、などが適用可能である。

【0026】

凹凸テクスチャの形状は、算術平均高さ R_a が $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$ 、最大高さ R_z が $5 \sim 20 \mu\text{m}$ であることにより、防眩性と防汚性を高次元で両立することが可能となり、好ましい。 R_a が $0.5 \mu\text{m}$ 未満あるいは $3.0 \mu\text{m}$ を超えると防眩性が不十分となり、また、朝夕など太陽光の入射角が浅い場合に表面での反射損失が大きくなり、太陽電池モジュールの発電量が低下する可能性がある。一方、 R_z が $5 \mu\text{m}$ 未満であると十分な防汚性の向上が認められない可能性があり、 $20 \mu\text{m}$ を超えると、凹凸の谷部に砂埃などの汚れが溜まりやすくなる可能性がある。

【0027】

表面部材 2 に凹凸テクスチャを設けておくことで、従来からの太陽電池モジュールのラミネートにおいて使用されるエンボス形成部材を用いる必要がない。エンボス形成部材の表面は、ラミネート工程中に流れ出した封止材が付着するような場合も有り、定期的にメンテナンスする必要があったが、本発明のように事前に凹凸テクスチャを設けておくことで、このような手間が削減できる。

【0028】

更に、凹凸テクスチャは、表面と裏面のテクスチャに相関性がないものが好ましい。表面と裏面のテクスチャに相関性がないと、より防眩性が高まるためである。また、凹凸テクスチャは表面にのみ設け、裏面はスペキュラーであってもよい。

【0029】

以下、太陽電池モジュールを構成する各部材について説明する。

【0030】

太陽電池素子 1 としては、結晶シリコン太陽電池、多結晶シリコン太陽電池、微結晶シリコン太陽電池、アモルファスシリコン太陽電池、銅インジウムセレンイド太陽電池、化合物半導体太陽電池など、従来公知な素子を目的に応じて種々選択して用いて良い。これら太陽電池素子は、所望する電圧あるいは電流に応じて複数個を直列または並列に接続する。また、これとは別に絶縁化した基板上に

太陽電池素子を集積化して所望の電圧あるいは電流を得ることもできる。さらに、素子への逆バイアス印加を防止するためにバイパスダイオードを素子に接続することも必要に応じて行われる。

【0 0 3 1】

封止材 4 は、太陽電池素子 1 を被覆し、素子を温度変化、湿度、衝撃などの過酷な外部環境から守り、かつ表面部材 2 あるいは裏面部材 3 と素子との接着を確保するために用いられる。このような材料としては、エチレン-酢酸ビニル共重合体（E V A）樹脂、エチレン-アクリル酸メチル共重合体（E M A）樹脂、エチレン-アクリル酸エチル共重合体（E E A）樹脂、エチレン-メタクリル酸共重合体（E M A A）樹脂、アイオノマー樹脂、ポリビニルブチラル樹脂などが挙げられるが、中でも E V A 樹脂は耐候性、接着性、充填性、耐熱性、耐寒性、耐衝撃性など太陽電池用途としてバランスのとれた物性を有しているので好適に用いられる。ただ、そのままでは熱変形温度が低いために容易に高温使用条件下で変形やクリープを呈するので、架橋して耐熱性を高めておくことが望ましい。

【0 0 3 2】

裏面部材 3 は、太陽電池素子 1 を保護し、湿度の侵入を防ぎ、外部との電氣的絶縁を保つために用いられる。材料としては、十分な電気絶縁性を確保でき、しかも長期耐久性に優れ、熱膨張、熱収縮に耐えられる材料が好ましい。好適に用いられるものとしては、ポリフッ化ビニルフィルム、ナイロンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ガラス板などが挙げられる。

【0 0 3 3】

裏面部材 3 の外側にはさらに機械的な補強を目的とした補強板を貼り付けてもよい。例えば、金属板、繊維強化プラスチック（F R P）板、セラミック板などがあり、建材一体型太陽電池モジュールでは建材がこの補強板を兼ねることもできる。

【0 0 3 4】

以上述べた表面部材 2、太陽電池素子 1、封止材 4、裏面部材 3 を用いて太陽電池モジュールとする方法を次に説明する。

【0 0 3 5】

まず、シート状に成型した封止材 4 を太陽電池素子 1 の両面に配し、更にその外側に表面部材 2 と裏面部材 3 をそれぞれ光入射面側と裏面側に配した積層体とする。これを真空ラミネーターを用いて減圧下で加熱圧着することにより太陽電池モジュールを得ることができる。その他、ロールラミネーションなどによっても作製することが可能である。

【0 0 3 6】

本発明の太陽電池モジュールを屋外の架台上に設置して太陽電池アレイとする場合、その設置傾斜角は 20° 以下であることが好ましい。なぜなら、設置傾斜角が 20° 以下の場合は、太陽電池モジュール光入射面が汚れやすく、本発明を実施することによって著しい汚れ防止の効果が得られるからである。したがって、例えば、ロープロファイルな設置架台や低緯度地域での設置架台など低傾斜角で設置される太陽電池モジュールアレイにおいて本発明の太陽電池モジュールを適用することによって大きな効果が期待できる。

【0 0 3 7】

【実施例】

以下、実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

【0 0 3 8】

<実施例 1>

導電性基板上に裏面反射層、半導体光活性層、透明電極層を順次形成し、透明電極層の上に櫛型の集電電極とそれに接続したバスバー電極を有するアモルファスシリコン太陽電池（太陽電池素子）を用いて本発明の第一の実施例に従う太陽電池モジュールを作製する方法を図 2 を用いて以下に説明する。

【0 0 3 9】

複数の太陽電池素子 1 を直列に接続し、直列接続された太陽電池素子直列体の一方の直列端の太陽電池素子に設けられているバスバー電極 5 と、もう一方の直列端の太陽電池素子の導電性基板とに銅箔からなる出力取り出し電極 1 2 を取り付ける。さらに素子への逆バイアス印加を防止するためバイパスダイオード 7 を太陽電池素子 1 に銅箔 8 にて取り付ける。バイパスダイオード 7 は各素子、あるいは複数個の素子の直列接続体に並列に接続されるが、本実施例では 2 個の太陽

電池素子 1 を直列接続したものに 1 個のダイオード 7 を取り付けられている。図 3 はダイオード取り付け部の拡大図であるが、隣接する太陽電池素子 1 の、それぞれバスバー電極 5 と、バスバー電極 5 の対極である太陽電池素子 1 の導電性基板に、バイパスダイオード 7 に接続された銅箔 8 を半田 11 を用いて接続している。なお、ここで用いるバイパスダイオード 7 は後で説明する封止材 4 による封止性を考慮して、薄型小型パッケージの表面実装用ショットキバリアダイオードを用いている。

【0040】

次に、太陽電池素子直列体を封止するための被覆材について説明する。

【0041】

表面部材 2 には両面に凹凸テクスチャを設けた平均厚さ $25\ \mu\text{m}$ のエチレン-テトラフルオロエチレン共重合体 (ETFE) フィルムを用いる。凹凸テクスチャは押出し成型直後にエンボスローラー間にフィルムを通すことによって設けられる。設けられる凹凸テクスチャの算術平均高さ R_a は $1.4 \sim 2.0\ \mu\text{m}$ 、最大高さ R_z は $8 \sim 13\ \mu\text{m}$ である。

【0042】

凹凸テクスチャを設けたフィルムはアルゴンガスと炭酸ガスとを含む混合ガス中で両面を放電処理する。この結果、フィルム表面の水の表面接触角は約 80° となる。

【0043】

この後、裏面部材 3 として用いる厚さ 100 マイクロメートルのポリエステルフィルムの上に、太陽電池用封止材樹脂である EVA 樹脂の厚さ 0.4 ミリメートルのシート (封止材 4)、太陽電池素子直列体、厚さ 0.4 ミリメートルの EVA 樹脂シート (封止材 4)、上述した ETFE フィルム (表面部材 2) を順次積層し、真空ラミネーターにて加熱圧着することによって太陽電池素子を封止する。

【0044】

なお、ここで用いた EVA 樹脂シートは太陽電池の封止材として広く用いられているものであり、EVA 樹脂 (酢酸ビニル含有率 $33\ \text{wt}\%$) 100 重量部に

対して架橋剤 1.5 重量部、紫外線吸収剤 0.3 重量部、光安定化剤 0.1 重量部、酸化防止剤 0.2 重量部、シランカップリング剤 0.25 重量部を配合したものである。

【0045】

出力取り出し電極 12 は、あらかじめ EVA 樹脂シート（封止材 4）と ETFE フィルム（表面部材 2）に設けておいた開口部より導出し、ケーブル 10 に接続する。接続部は水密性を確保するために端子箱 9 に収め、シリコンシーラント等で封止する。

【0046】

上記方法にて作製した太陽電池モジュールを設置角 15° で屋外暴露試験に供し、2 週間後、1 ヶ月後及び 2 ヶ月後にソーラーシミュレータにて電気特性を測定した。試験前を 1 とした 2 週間後、1 ヶ月後及び 2 ヶ月後の出力と短絡電流の相対値を表 1 に示す。なお、サンプル数は 10 で行い、データはその平均値である。

【0047】

<実施例 2>

実施例 1 おいて表面部材に凹凸テクスチャを設けない以外は全く同様にして太陽電池モジュールを作製し、実施例 1 と同じ評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0048】

<比較例 1>

実施例 1 において表面部材に凹凸テクスチャを設けず、また、光入射面側の放電処理を行わない以外は全く同様にして太陽電池モジュールを作製し、実施例 1 と同じ評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0049】

【表 1】

	2週間後		1ヶ月後		2ヶ月後	
	出力	短絡電流	出力	短絡電流	出力	短絡電流
実施例 1	0.920	0.980	0.903	0.960	0.889	0.955
実施例 2	0.911	0.972	0.893	0.953	0.875	0.943
比較例 1	0.910	0.969	0.890	0.948	0.870	0.933

【0050】

表 1 から明らかなように実施例 1、2 の太陽電池モジュールは屋外暴露試験において出力の低下が比較例よりも小さくなっており、そのうち、実施例 1 は特に低下が小さい。この傾向は短絡電流でも同様であることから、短絡電流の低下抑制が実施例のモジュールの出力低下抑制につながっていることは明らかである。そして、短絡電流の低下が抑制されていることから、太陽電池素子に入射している光量が減少し難くなっていると推定できる。これらモジュールの表面を観察すると、いずれのモジュールも砂埃などの汚れが光入射面にうっすらと堆積しているのが認められたが、その程度は明確に実施例 1 が最も小さく、実施例 2、比較例 1 となるに従い、汚れの程度がひどくなっていた。このことから、表面部材の光入射面を放電処理することによって汚れが抑制され、屋外暴露における出力低下の少ない太陽電池モジュールを提供できることが明らかとなった。さらに、実施例 1 と実施例 2 の比較から、所定の凹凸テクスチャを表面部材の光入射面に設けることによって、汚れ防止の効果が一層高められることが明らかとなった。

【0051】

なお、本発明に係わる太陽電池モジュールは以上の実施例に何等限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々変更することができる。

【0052】

【発明の効果】

本発明によれば、表面部材が光入射面が放電処理されたフッ化物重合体フィルムであることによって、長期間屋外に設置しても汚れ難く、その結果、フッ化物重合体フィルムで表面を被覆した太陽電池モジュールの汚れによる入射光の減少を原因とする出力低下を低コストで抑制することができる。

【0053】

さらに、表面部材の光入射面に算術平均高さ R_a が $0.5 \sim 3 \mu m$ 、最大高さ R_z が $5 \sim 20 \mu m$ の凹凸テクスチャを形成することによって、防汚性を高めながら、防眩性及び朝夕の反射損失の低減という効果をも得ることが可能となる。

【0054】

一方、本発明の太陽電池モジュールを傾斜角 20° 以下で設置した太陽電池モジュールアレイとすることによって、従来は汚れによって著しく出力が低下していた設置角 20° 以下で設置された太陽電池モジュールアレイの汚れによる出力低下を大幅に改善することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を実施した太陽電池モジュールの一実施形態の概略平面図及び概略断面図である。

【図2】

実施例1の太陽電池モジュールの概略平面図及び概略断面図である。

【図3】

図2の太陽電池モジュールのダイオード取り付け部の拡大図である。

【符号の説明】

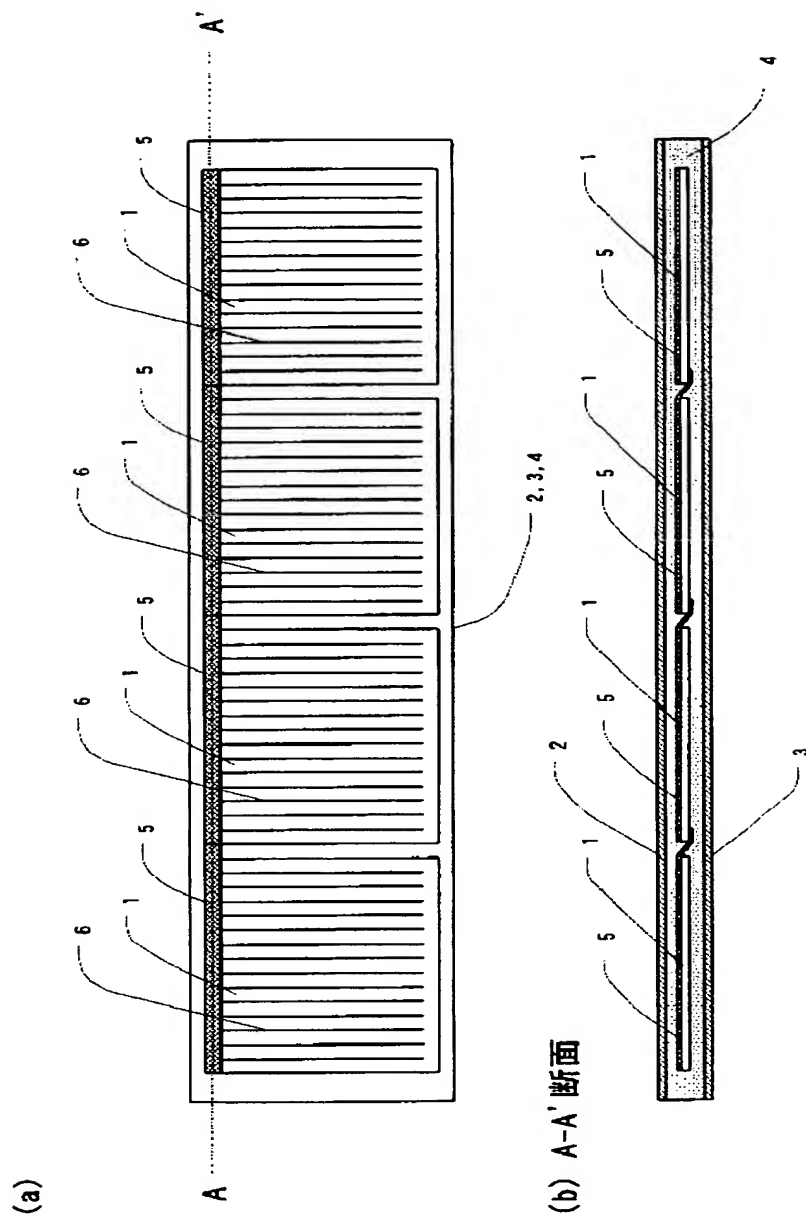
- 1 太陽電池素子
- 2 表面部材
- 3 裏面部材
- 4 封止材
- 5 バスバー電極
- 6 集電電極
- 7 ダイオード
- 8 銅箔
- 9 端子箱
- 10 ケーブル
- 11 半田

1 2 出力取り出し電極

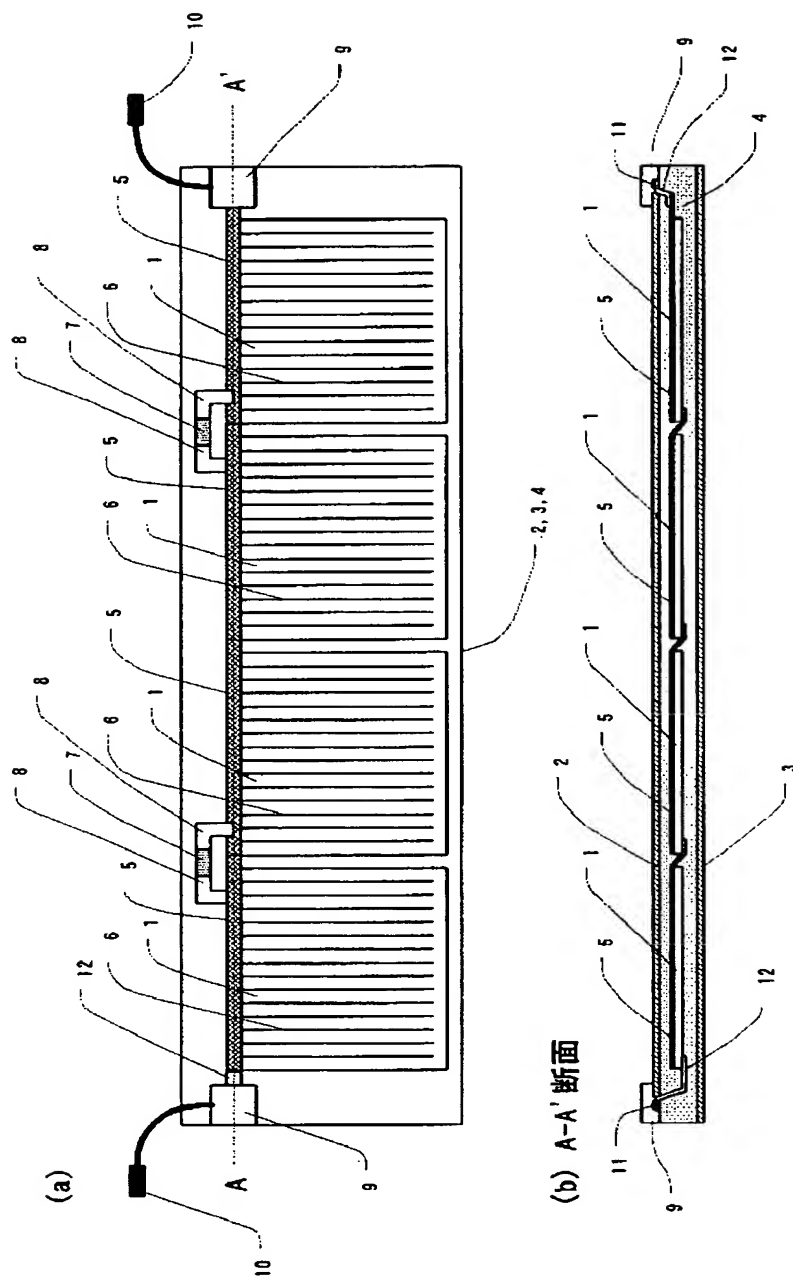
【書類名】

図面

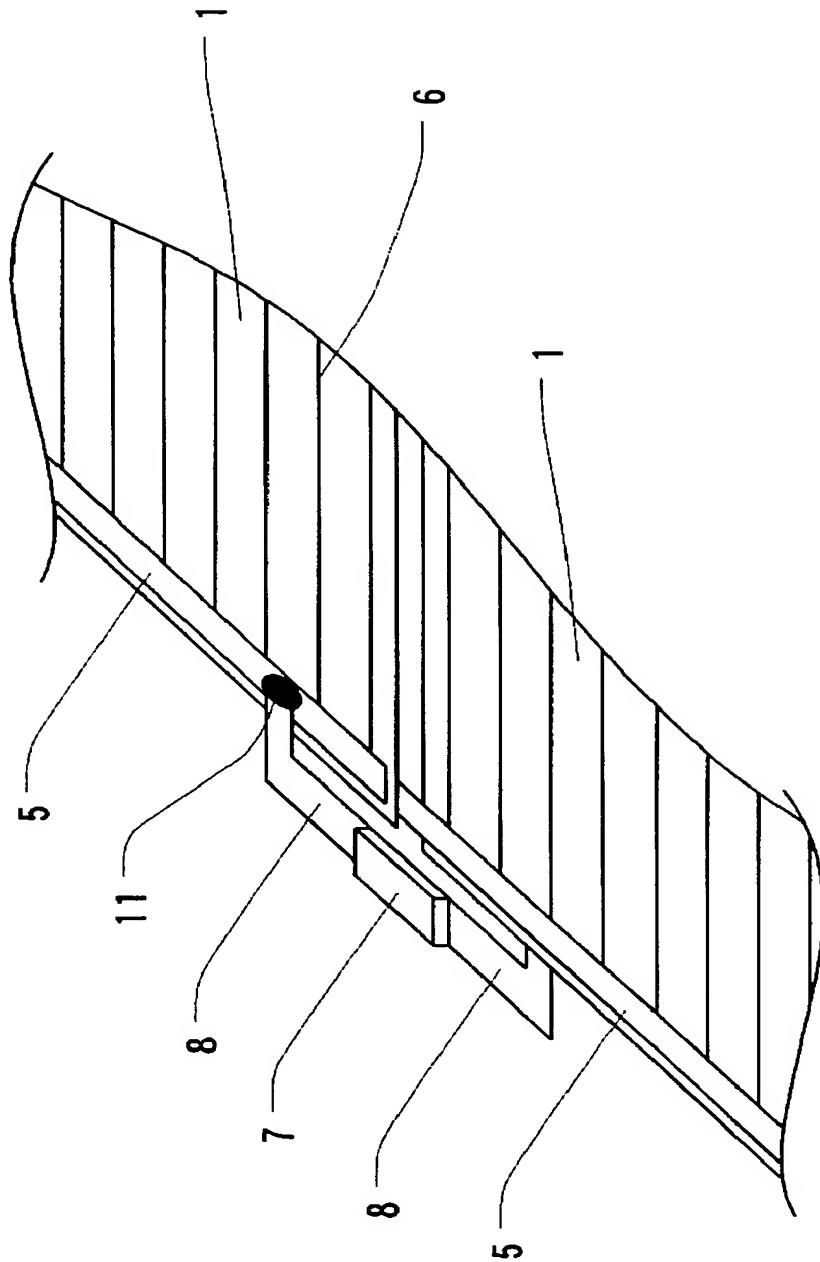
【図 1】



【図 2】



【図 3】



BEST AVAILABLE COPY

出証特 2004-3038239

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長期間屋外に設置しても汚れ難く、その結果、汚れによる入射光の減少を原因とする出力低下を抑制することができる太陽電池モジュールを低コストで提供する。

【解決手段】 太陽電池素子 1 の光入射面側に表面部材 2 を有する太陽電池モジュールにおいて、前記表面部材 2 がフッ化物重合体フィルムから成り、前記フッ化物重合体フィルムの光入射面が放電処理されている太陽電池モジュール。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 2 2 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社